



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 461 979 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91401520.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **F17C 1/16, B29C 65/34**

(22) Date de dépôt : **10.06.91**

(30) Priorité : **12.06.90 FR 9007268**

(43) Date de publication de la demande :
18.12.91 Bulletin 91/51

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : **AEROSPATIALE SOCIETE
NATIONALE INDUSTRIELLE Société
Anonyme dite:
37, Boulevard de Montmorency
F-75016 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Phan, Albert
38 Villepreux-Village, Saint-Aubin-de-Médoc
F-33160 Saint-Médard-en-Jalles (FR)
Inventeur : Tisne, Jean-Louis
4 Allée Saint-Julien
F-33127 Martignas (FR)
Inventeur : Guihou, Serge
Résidence Léon Blum, Avenue Léon Blum
F-33200 Bordeaux (FR)**

(74) Mandataire : **Bonnetat, Christian
CABINET BONNETAT 23, Rue de Léningrad
F-75008 Paris (FR)**

(54) **Réservoir pour le stockage d'un fluide sous pression et son procédé de fabrication.**

(57) Le réservoir pour le stockage de fluide sous pression présente un axe longitudinal (L-L) et comporte une partie centrale tubulaire (2) obturée à ses extrémités par deux fonds (3,4), dont l'un (4) au moins est bombé vers l'extérieur et est pourvu d'un goulot (5).

Ledit réservoir (1) est constitué par une enveloppe tubulaire de matière composite fibres-liant thermoplastique et de deux pièces d'extrémité de matière thermoplastique chargée de fibres de renfort, ladite enveloppe et lesdites pièces d'extrémité étant solidaires les unes des autres par des zones locales thermofondues (20,21).

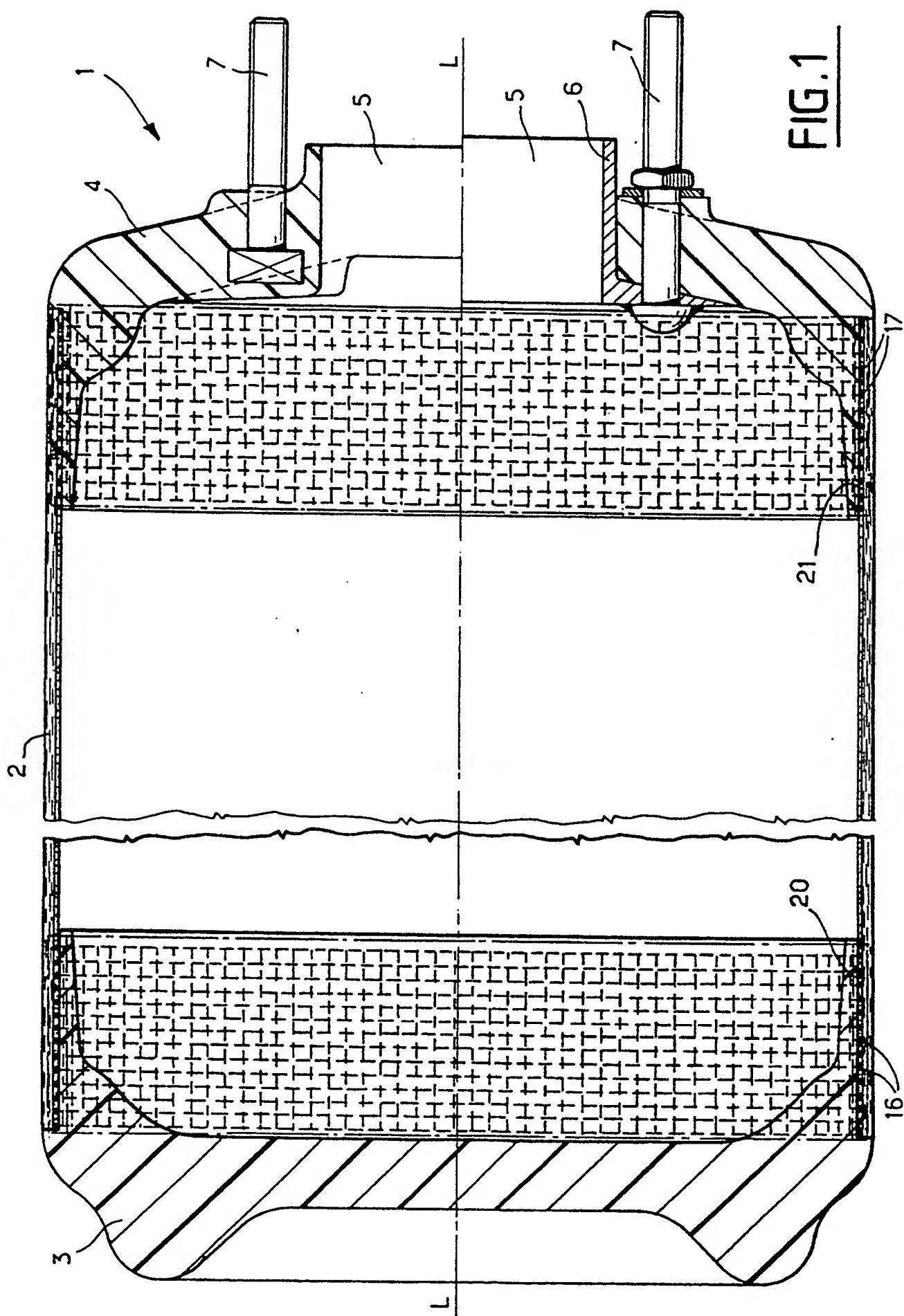


FIG. 1

La présente invention concerne un réservoir pour le stockage d'un fluide sous pression, ainsi que son procédé de fabrication.

On connaît déjà, par exemple par le brevet américain US-A-3 508 677 ou par le brevet français FR-A-2 630 810, un réservoir pour le stockage de fluide sous pression, comprenant, d'une part, une enveloppe intérieure de forme de révolution autour d'un axe longitudinal présentant une partie cylindrique et deux parties d'extrémité, au moins une desdites parties d'extrémité étant bombée vers l'extérieur et comportant un goulot, et, d'autre part, un fretage de fibres (verre, carbone, kevlar (marque déposée), bore, etc...) enrobées d'un liant durcissable entourant complètement ladite enveloppe, tout en laissant dégagé ledit goulot.

Dans un tel réservoir connu, ladite enveloppe intérieure sert de mandrin d'enroulement pour ledit fretage de fibres et, afin de réaliser ledit fretage de façon aisée par enroulement, ledit liant est choisi de type thermodurcissable. Ainsi, dans un processus de fabrication de tels réservoirs, il est nécessaire de prévoir autant de mandrins que de réservoirs à réaliser et de soumettre chaque réservoir à des traitements de longue durée à température élevée pour obtenir un durcissement (polymérisation) approprié dudit liant thermodurcissable.

Ces réservoirs connus sont donc coûteux. En revanche, ils présentent des performances élevées et peuvent résister à des pressions intérieures élevées, de plusieurs centaines de bars.

Cependant, lorsque l'on désire obtenir des réservoirs de performance moindres, par exemple résistant seulement à des pressions internes de quelques dizaines de bars, il n'est pas économiquement avantageux de prévoir, pour ces réservoirs moins performants, la structure des réservoirs connus décrits ci-dessus.

Par ailleurs, par exemple par la demande brevet internationale WO-A-84 00351 et par le brevet français FR-A-2 579 130, on connaît déjà des méthodes de réalisation de corps creux par enroulement de fibres enrobées de liant thermoplastique. Dans ces méthodes connues, les fibres enrobées de liant thermoplastique (donc peu souple à la température ambiante) sont enroulées sur un mandrin en subissant l'action d'un dispositif de chauffage suiveur, les portant à fusion partielle au voisinage du mandrin afin de faciliter leur enroulement sur ledit mandrin en les assouplissant et/ou d'assurer la solidarisation par soudage des spires consécutives de l'enroulement. Il est évident qu'il y a un apport de chaleur engendré par ce dispositif de chauffage suiveur doit être précis, afin que la fusion partielle des fibres enrobées du liant thermoplastique soit suffisamment élevée pour permettre leur enroulement et/ou le soudage desdites spires, sans toutefois être excessive, pour ne pas détériorer lesdites fibres. Le réglage de cet apport de

chaleur est relativement simple à obtenir lorsque la vitesse d'application des fibres est constante, par exemple lors de la réalisation d'un corps creux tubulaire, mais il devient impossible lorsque cette vitesse d'application varie, ce qui serait le cas pour la formation de fonds d'un réservoir par enroulement.

Dans ces conditions, il n'est possible, par cette technique connue, que de réaliser des tubes. De plus, la mise en oeuvre de cette technique connue nécessite l'emploi de mandrins creux restant prisonniers des tubes après bobinage des fibres enrobées du liant thermoplastique ou de mandrins pleins devant être détruits après ce bobinage. Dans les deux cas, il faut construire autant de mandrins que de tubes à réaliser.

L'objet de la présente invention est de permettre la réalisation de réservoirs (et non pas de simples tubes) en matière composite fibres-liant thermoplastique, sans recours à l'utilisation de mandrins perdus.

A cette fin, selon l'invention, le réservoir pour le stockage de fluide sous pression présentant un axe longitudinal et comportant une partie centrale tubulaire obturée à ses extrémités par deux fonds, dont l'un au moins est bombé vers l'extérieur et est pourvu d'un goulot, est remarquable en ce qu'il est constitué par une enveloppe tubulaire de matière composite fibres-liant thermoplastique et de deux pièces d'extrémité de matière thermoplastique chargée de fibres de renfort, ladite enveloppe et lesdites pièces d'extrémité étant solidaires les unes des autres par des zones locales thermofondues.

Ainsi, le réservoir conforme à la présente invention peut être réalisé par solidarisation, par thermosoudage, de trois pièces de matière composite fibres-liant thermoplastique, à savoir l'enveloppe tubulaire (destinée à former ladite partie centrale tubulaire) et les deux pièces d'extrémité (destinées à former lesdits fonds). Il en résulte que lesdites pièces d'extrémité peuvent être réalisées de toute façon connue, par exemple par injection, ce qui élimine l'inconvénient mentionné ci-dessus à propos du dispositif de chauffage suiveur. Grâce au fait que ces trois pièces sont réalisées en une matière composite fibres-liant thermoplastique, leur assemblage par thermofusion est particulièrement résistant et étanche, de sorte que, bien que constitué de trois pièces, le réservoir de l'invention se comporte comme s'il était monopiece.

Avantageusement, chaque zone locale thermofondue de solidarisation entre ladite enveloppe et une desdites pièces d'extrémité est annulaire et coaxiale audit axe longitudinal.

Le goulot peut être formé dans ladite pièce d'extrémité constituant ledit fond bombé. En variante, ledit goulot peut être formé par une pièce annulaire solidarisée de ladite pièce d'extrémité constituant ledit fond bombé. De préférence, afin de permettre la fixation d'un dispositif d'obturation dudit goulot sur

l dit réservoir, des inserts sont partiellement noyés dans ladite pièce d'extrémité constituant ledit fond bombé.

Afin que le thermosoudage des trois pièces constituant le réservoir conforme à l'invention soit optimal, le liant thermoplastique de la matière composite constituant ladite enveloppe tubulaire et la matière thermoplastique des deux pièces d'extrémité sont de même nature. Par exemple, ledit liant thermoplastique et ladite matière thermoplastique sont en polyamide.

Pour pouvoir réaliser, en une matière composite constituée de fibres enrobées d'un liant, un réservoir pour le stockage de fluide sous pression, ledit réservoir présentant un axe longitudinal et comportant une partie centrale tubulaire obturée à ses extrémités par deux fonds, dont l'un au moins est bombé vers l'extérieur et est pourvu d'un goulot, il est avantageux, selon la présente invention, d'effectuer les opérations suivantes :

- sur un mandrin, dont la surface extérieure correspond à la surface intérieure de ladite partie centrale tubulaire, on réalise une enveloppe par enroulement d'un ruban d'une matière composite constituée de fibres enrobées d'un liant de matière thermoplastique, ledit ruban étant porté à fusion partielle par chauffage au moment de son enroulement ;
- on dégage ladite enveloppe dudit mandrin et on la coupe à une longueur correspondant à celle de ladite partie centrale tubulaire ;
- par ailleurs, on réalise, à la forme desdites parties d'extrémité, deux pièces de matière thermoplastique chargée de fibres de renfort ;
- on assemble lesdites pièces de matière thermoplastique aux extrémités de ladite enveloppe ; et
- on rend solidaires les unes des autres par thermofusion locale lesdites pièces de matière thermoplastique renforcée de fibres et ladite enveloppe de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique.

Afin de faciliter la séparation de ladite enveloppe et du mandrin (et donc permettre la réutilisation de celui-ci pour la fabrication d'autres réservoirs), il est préférable que, préalablement à l'enroulement dudit ruban de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique sur ledit mandrin, on enroule sur ledit mandrin un ruban de matière thermoplastique souple, non pourvu de fibres, de façon à recouvrir la totalité de la surface du mandrin sur laquelle est enroulé ultérieurement ledit ruban de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique. Ainsi, l'enroulement formé par le second ruban, rendu solidaire de ladite enveloppe par thermosoudage lors de la réalisation de celle-ci par bobinage, forme une interface de glissement entre le mandrin et ladite enveloppe, constituant ainsi une pellicule d'étanchéité interne au réservoir.

Avantageusement, chacune desdites pièces de matière thermoplastique (de préférence obtenue par injection) comporte une virole permettant son emboîtement à frottement dur à l'extrémité correspondante de ladite enveloppe de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique. La thermofusion locale, destinée à solidariser chaque pièce de matière thermoplastique de l'extrémité correspondante de ladite enveloppe de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique, est alors réalisée entre ladite virole de ladite pièce et la surface en regard de ladite enveloppe.

Cette thermofusion locale est, de préférence, obtenue par l'intermédiaire d'une résistance électrique entourant ladite virole et disposée entre celle-ci et la surface en regard de ladite enveloppe, lorsque ladite virole est emboîtée sur l'extrémité correspondante de ladite enveloppe. Une telle résistance électrique peut présenter la forme d'un grillage ou toile souple. Elle est enroulée sur ladite virole avant emboîtement de la pièce dans l'extrémité correspondante de ladite enveloppe, après quoi on procède audit emboîtement avec l'aide d'un traitement thermique.

Grâce à un tel traitement thermique, qui permet la contraction et/ou la dilatation des pièces à emboîter, il est possible de réaliser l'assemblage à force desdites pièces, de sorte que chacune desdites résistances électriques est pressée radialement entre la pièce d'extrémité correspondante et l'enveloppe. Il en résulte que le thermosoudage peut alors être optimal.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 montre, en coupe longitudinale, deux exemples de réalisation du réservoir conforme à la présente invention.

La figure 2 est une vue en bout du réservoir de la figure 1, du côté du goulot.

Les figures 3, 4 et 5 illustrent des phases successives de la réalisation du réservoir des figures 1 et 2.

Le réservoir 1, conforme à l'invention et illustré sur les figures 1 et 2, est par exemple destiné à former le corps d'un extincteur à eau ou à poudre devant résister à une pression de service égale à une vingtaine de bars.

Le réservoir 1 est de forme essentiellement cylindrique autour d'un axe longitudinal L-L et il comporte une partie centrale tubulaire cylindrique 2 obturée à ses extrémités par deux fonds, respectivement 3 et 4. Le fond avant 4 est bombé vers l'extérieur et il est pourvu d'un goulot 5.

Sur la demi vue supérieure des figures 1 et 2, on a représenté un mode de réalisation dans lequel le goulot 5 fait partie intégrante du fond avant 4 et est formé dans la matière de celui-ci. En revanche, la demi vue inférieure des figures 1 et 2 illustre un mode de réalisation dans lequel le goulot 5 est constitué par

une pièce annulaire 6, rapportée audit fond avant 4 et solidarisée de façon étanche de celui-ci.

Des inserts métalliques 7 sont solidaires dudit fond avant 4 et sont destinés à la fixation d'un dispositif (non représenté) pour l'obturation commandable du goulot 5.

Comme le montrent les figures 3 à 5, le réservoir 1 est constitué par l'assemblage et la solidarisation d'une enveloppe tubulaire cylindrique 2A (destinée à former la partie centrale tubulaire 2) et de deux pièces d'extrémité 3A et 4A (respectivement destinées à former le fond arrière 3 et le fond avant 4).

Pour obtenir l'enveloppe tubulaire cylindrique 2A, on commence par enrouler sur un mandrin cylindrique, par exemple en aluminium, un premier ruban souple de matière thermoplastique, par exemple en polyamide, de façon à former une sous-couche 8 recouvrant, sans lacune, la surface dudit mandrin. A cet effet, l'enroulement dudit premier ruban souple est par exemple réalisé par enroulement hélicoïdal à spires jointives en au moins une épaisseur. Une telle opération d'enroulement est bien connue dans la technique, de sorte qu'elle n'est pas illustrée sur les dessins, qui ne montrent pas non plus ledit mandrin. Ensuite, sur la sous-couche 8 maintenue en place sur le mandrin, on enroule un second ruban de matière thermoplastique (par exemple également en polyamide), ce second ruban incorporant des fibres, par exemple de verre, pour obtenir une couche superficielle 9. L'enroulement du second ruban est effectué tout en amenant sa matière thermoplastique à fusion, comme cela est décrit par exemple dans le brevet français FR-A-2 579 130. La fusion de la matière thermoplastique du second ruban permet d'assurer le thermosoudage dudit second ruban sur lui-même, ainsi que le thermosoudage des spires du premier ruban entre elles. La couche superficielle 9 est avantageusement constituée de plusieurs épaisseurs d'enroulement dudit second ruban.

Après réalisation des couches 8 et 9 ainsi solidarisées l'une de l'autre, l'ensemble de ces couches 8 et 9 est séparé dudit mandrin d'enroulement et coupé à longueur pour former l'enveloppe tubulaire cylindrique 2A. On remarquera que, grâce à la sous-couche 8, la séparation d'avec le mandrin est aisée, par translation longitudinale, la sous-couche 8 permettant le glissement des couches 8,9 sur ledit mandrin. Celui-ci peut donc être réutilisé pour la réalisation d'autres enveloppes tubulaires cylindriques semblables à l'enveloppe 2A.

Les pièces 3A et 4A sont de préférence obtenues par moulage par injection de matière thermoplastique (par exemple un polyamide). Un tel moulage par injection est bien connu dans la technique et n'est donc pas représenté sur les figures. Afin d'obtenir la résistance mécanique à la pression souhaitée, on introduit dans le moule d'injection des fibres de renfort (par exemple de verre), avant injection de la matière ther-

moplastique. De telles fibres de renfort peuvent être, selon les buts recherchés, courtes ou longues ; elles peuvent être réparties de façon aléatoire ou au contraire organisée. Dans ce dernier cas, il est alors avantageux de disposer des pièces tissées dans le moule d'injection. Les inserts 7, ainsi que l'éventuelle pièce annulaire 6, sont également disposés dans le moule d'injection, avant l'injection de la matière thermoplastique, afin d'être au moins en partie noyés par cette matière thermoplastique et être rendus solidaires desdites pièces 3A et 4A.

Comme on peut le voir sur les figures, chacune des pièces 3A et 4A comporte une virole, respectivement 10 et 11, permettant son emboîtement sur une extrémité, 12 ou 13, de l'enveloppe 2A. Sur les figures, on a représenté le cas où les viroles 10 et 11 sont destinées à pénétrer dans les extrémités 12 et 13, mais on comprendra que cette disposition, quoique avantageuse, n'est pas exclusive : en effet, on peut également réaliser les viroles 10 et 11 de façon que ce soit les extrémités 12 et 13 de l'enveloppe 2A qui pénètrent dans elles. Il suffirait alors de disposer les résistances de thermofusion décrites ci-après, non plus sur lesdites viroles 10 et 11, mais sur lesdites extrémités 12 et 13 de l'enveloppe 2A.

Comme le montre la figure 4, sur les surfaces cylindriques extérieures 14 et 15 des viroles 10 et 11, on dispose des résistances électriques, respectivement, 16 et 17. De telles résistances électriques pourraient être obtenues par enroulement hélicoïdal d'un fil électriquement résistant. Cependant, il est avantageux que les résistances électriques 16 et 17 présentent la structure d'une toile (ou grillage) métallique, comme représenté, lesdites toiles s'appliquant sur la totalité des surfaces cylindriques 14, 15 desdites viroles 10 et 11. Les résistances électriques 16 et 17 peuvent être reliées à une source de courant extérieure (non représentée), respectivement par des conducteurs de liaison 18 et 19.

Après mise en place des résistances 16 et 17 sur les surfaces cylindriques extérieures 14 et 15 des viroles 10 et 11, le diamètre desdites surfaces 14 et 15, augmenté de l'épaisseur desdites résistances 16 et 17, est sensiblement égal au diamètre interne de l'enveloppe 2A. Aussi pour faciliter l'introduction desdites viroles, revêtues de leur résistance respective, à l'intérieur des extrémités 12 et 13 de l'enveloppe 2A, on applique un traitement thermique à l'enveloppe 2A et/ou aux pièces 3A et 4A. Par exemple, l'enveloppe 2A est portée à 100°C (donc elle se dilate), tandis que les pièces 3A et 4A sont portées à -18°C (donc elles se rétractent). Il est alors possible d'emboîter les viroles 10 et 11 (pourvues de résistances 16 et 17) dans les extrémités 12 et 13 de l'enveloppe 2A (voir la figure 5), les conducteurs de liaison 18 et 19 restant accessibles de l'extérieur.

Grâce à un tel emboîtement, les résistances 16 et 17 sont pressées entre lesdites viroles 10 et 11 et la

paroi interne de l'enveloppe 2A.

On alimente ensuite les résistances 16 et 17, en les reliant à ladite source de courant par l'intermédiaire des conducteurs de liaison 18 et 19. Les résistances 16 et 17 s'échauffent et amènent à fusion la matière thermoplastique superficielle en regard des viroles 10 et 11 et de l'enveloppe 2A. Après un tel échauffement, les viroles pièces 3A et 4A sont donc rendues solidaires de l'enveloppe 2A par thermosoudage, par l'intermédiaire de zones locales cylindriques thermofondues (puis resolidifiées) 20 et 21, entourant les résistances 16 et 17 (voir la figure 1).

S'ils n'ont pas été détruits par le passage du courant, les conducteurs de liaison 18 et 19 sont alors arasés. On remarquera que les résistances 16 et 17 restent prisonnières du réservoir 1, constituant alors une armature de renfort pour les fonds 3 et 4.

Ainsi, grâce à l'invention, on peut obtenir des réservoirs légers (dont la masse peut être inférieure de 50% à celle de réservoirs métalliques de même volume et de même résistance à la pression). On remarquera que, avec les mêmes fonds 3 et 4, mais avec des longueurs d'enveloppe 2A différentes, il est possible d'obtenir des réservoirs de volumes différents, avec un outillage identique.

Bien que l'exemple décrit concerne plus particulièrement un corps d'extincteur, il va de soi que la présente invention peut être mise en oeuvre pour la fabrication de réservoirs susceptibles de nombreuses utilisations, comme par exemple les bouteilles de gaz domestiques.

Revendications

1. Réservoir (1) pour le stockage de fluide sous pression présentant un axe longitudinal (L-L) et comportant une partie centrale tubulaire (2) obturée à ses extrémités par deux fonds (3,4), dont l'un (4) au moins est bombé vers l'extérieur et est pourvu d'un goulot (5), caractérisé en ce qu'il est constitué par une enveloppe (2A) tubulaire de matière composite fibres-liant thermoplastique et de deux pièces d'extrémité (3A,4A) de matière thermoplastique chargée de fibres de renfort, ladite enveloppe et lesdites pièces d'extrémité étant solidaires les unes des autres par des zones locales thermofondues (20,21), chaque zone locale thermofondue (20,21) de solidarisation entre ladite enveloppe et une desdites pièces d'extrémité étant annulaire et coaxiale audit axe longitudinal (L-L).
2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit goulot (5) est formé dans ladite pièce d'extrémité (4) constituant ledit fond bombé.
3. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit goulot (5) est formé par une pièce annulaire (6) solidarisée de ladite pièce d'extrémité constituant ledit fond bombé.
4. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des inserts (7) sont partiellement noyés dans ladite pièce d'extrémité constituant ledit fond bombé.
5. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le liant thermoplastique de la matière composite constituant ladite enveloppe tubulaire (2A) et la matière thermoplastique des deux pièces d'extrémité (3A,4A) sont de même nature.
6. Réservoir selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit liant thermoplastique et ladite matière thermoplastique sont en polyamide.
7. Procédé pour la réalisation, en une matière composite constituée de fibres enrobées d'un liant, d'un réservoir (1) pour le stockage de fluide sous pression, ledit réservoir présentant un axe longitudinal (L-L) et comportant une partie centrale tubulaire (2) obturée à ses extrémités par deux fonds (3,4), dont l'un au moins (4) est bombé vers l'extérieur et est pourvu d'un goulot (5), caractérisé en ce que l'on effectue les opérations suivantes :
 - sur un mandrin, dont la surface extérieure correspond à la surface intérieure de ladite partie centrale tubulaire (2), on réalise une enveloppe (2A) par enroulement d'un ruban d'une matière composite constituée de fibres enrobées d'un liant de matière thermoplastique, ledit ruban étant porté à fusion partielle par chauffage au moment de son enroulement ;
 - on dégage ladite enveloppe (2A) dudit mandrin et on la coupe à une longueur correspondant à celle de ladite partie centrale tubulaire ;
 - par ailleurs, on réalise, à la forme desdites parties d'extrémité, deux pièces (3A,4A) de matière thermoplastique chargée de fibres de renfort ;
 - on assemble lesdites pièces de matière thermoplastique (3A,4A) aux extrémités de ladite enveloppe (2A) ; et
 - on rend solidaires les unes des autres, par thermofusion de zones locales annulaires et coaxiales audit axe longitudinal, lesdites pièces de matière thermoplastique renforcée de

fibres et ladite enveloppe de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, préalablement à l'enroulement dudit ruban de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique sur ledit mandrin, on enroule sur ledit mandrin un ruban (8) de matière thermoplastique souple, non pourvu de fibres, de façon à recouvrir la totalité de la surface du mandrin sur laquelle est enroulé ultérieurement ledit ruban de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique.

5
10

9. Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que lesdites pièces de matière thermoplastique (3A,4A) sont réalisées par injection.

15

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que chacune desdites pièces de matière thermoplastique (3A,4A) comporte une virole (10,11) permettant son emboîtement à frottement dur à l'extrémité correspondante de ladite enveloppe (2A) de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique.

20
25

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la thermofusion locale, destinée à solidariser chaque pièce de matière thermoplastique de l'extrémité correspondante de ladite enveloppe de matière composite fibres-liant de matière thermoplastique, est réalisée entre ladite virole (10,11) de ladite pièce (3A,4A) et la surface en regard de ladite enveloppe (2A).

30
35

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite thermofusion locale est obtenue par l'intermédiaire d'une résistance électrique (16,17) entourant ladite virole (10,11) et disposée entre celle-ci et la surface en regard de ladite enveloppe, lorsque ladite virole est emboîtée sur l'extrémité correspondante de ladite enveloppe.

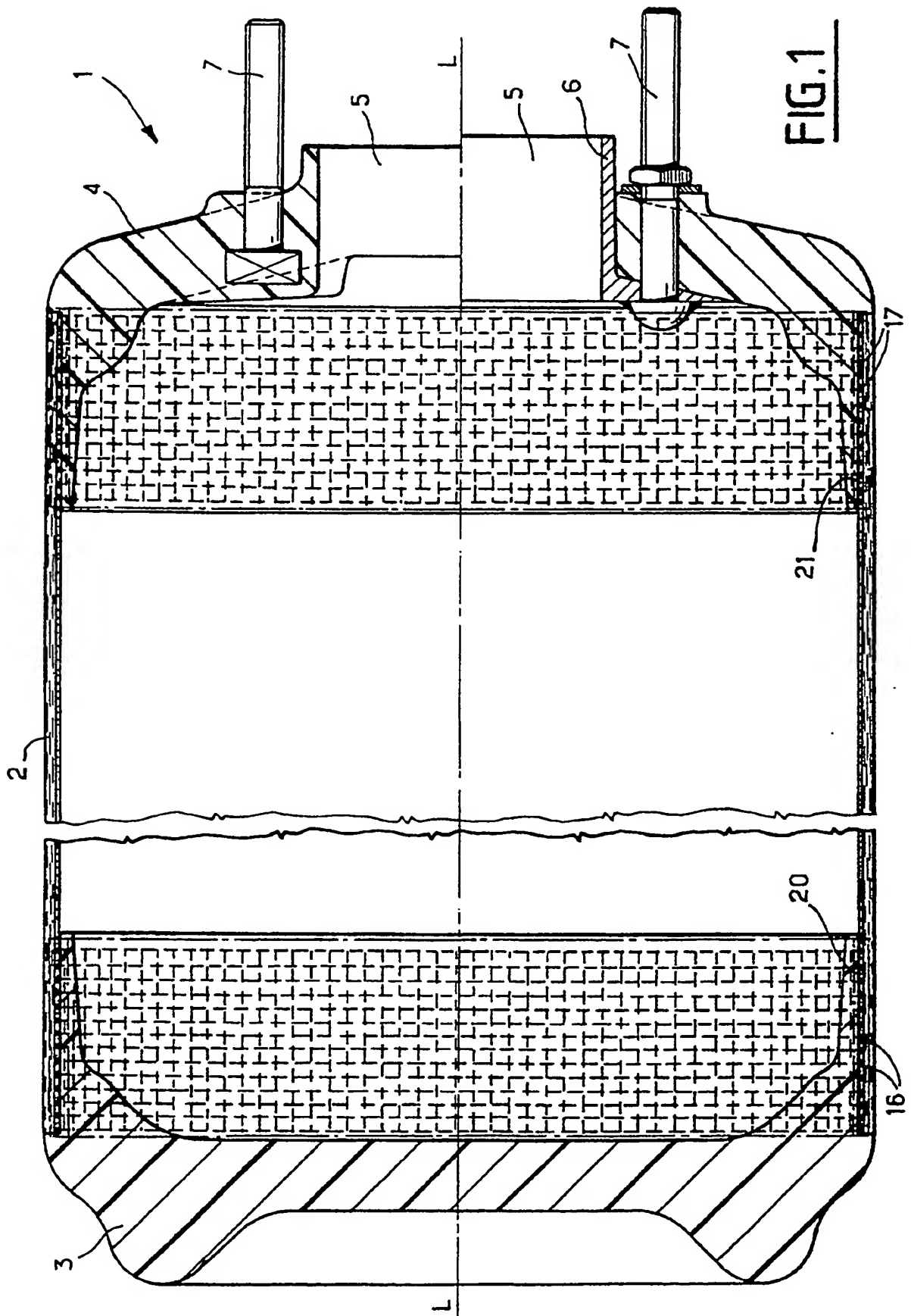
40
45

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite résistance (16,17) électrique présente la forme d'un grillage souple.

50

14. Procédé selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que ladite résistance (16,17) est enroulée sur ladite virole (10,11) avant emboîtement de la pièce (3A,4A) dans l'extrémité correspondante de ladite enveloppe (2A), après quoi on procède audit emboîtement avec l'aide d'un traitement thermique.

55



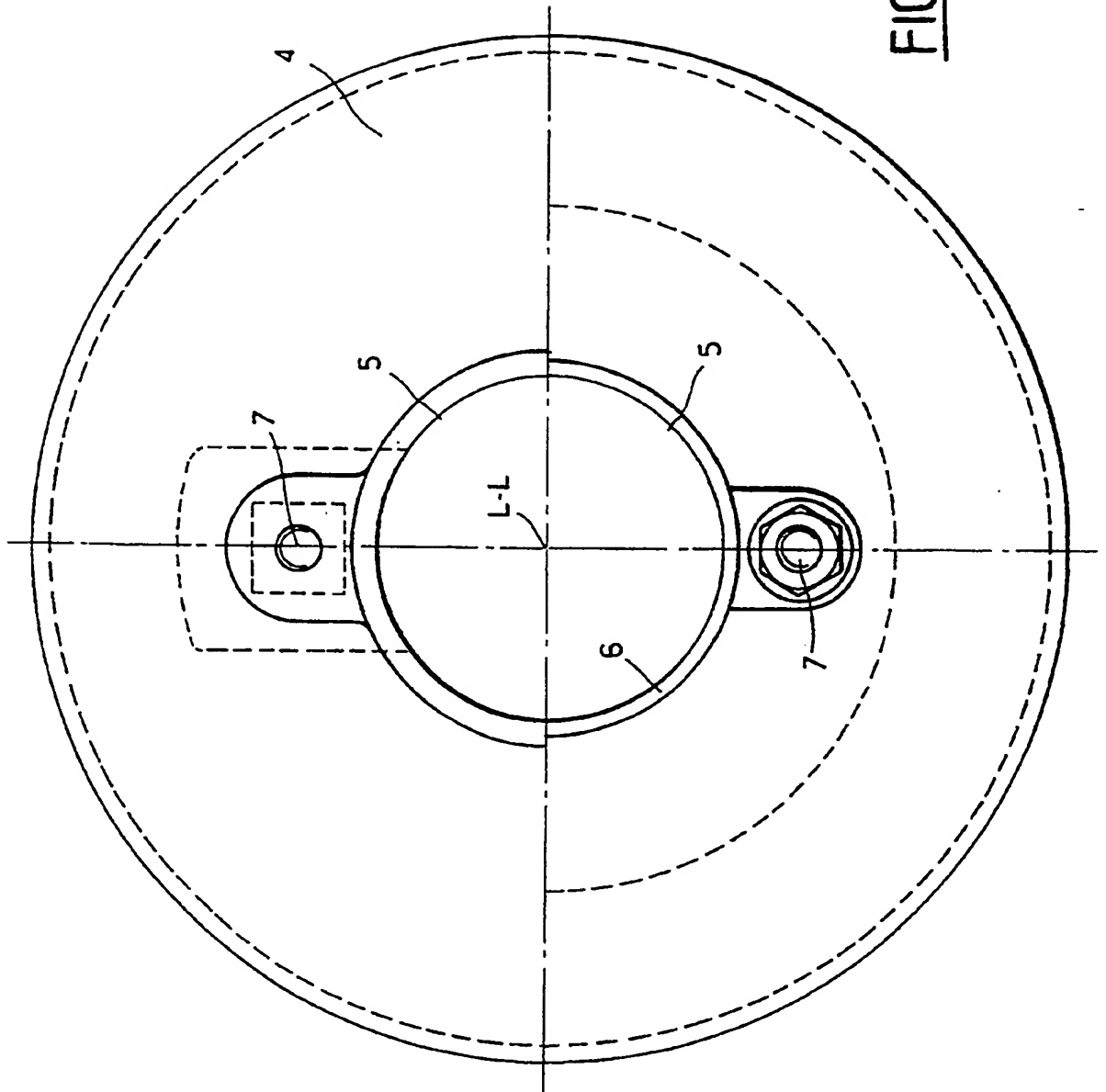
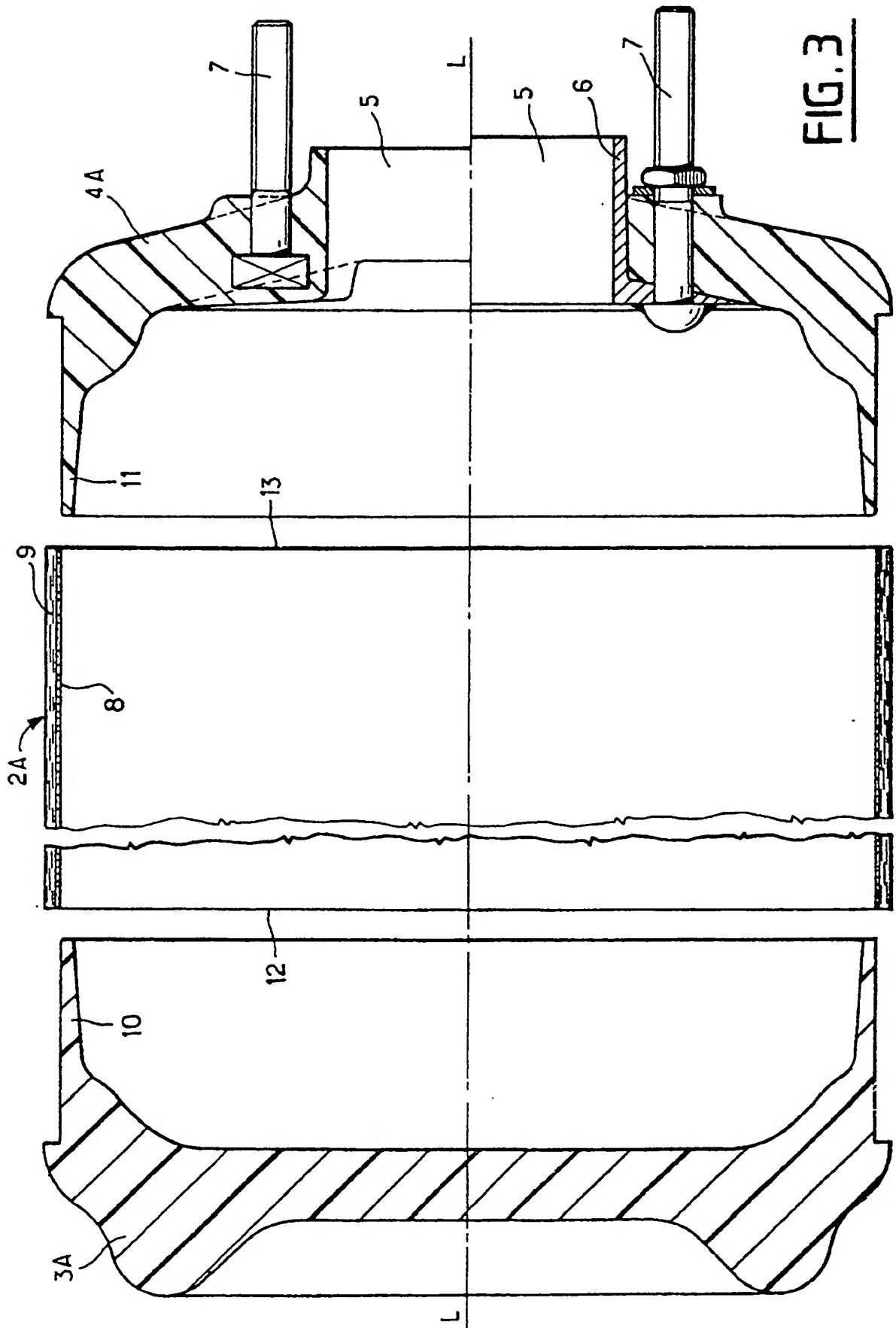
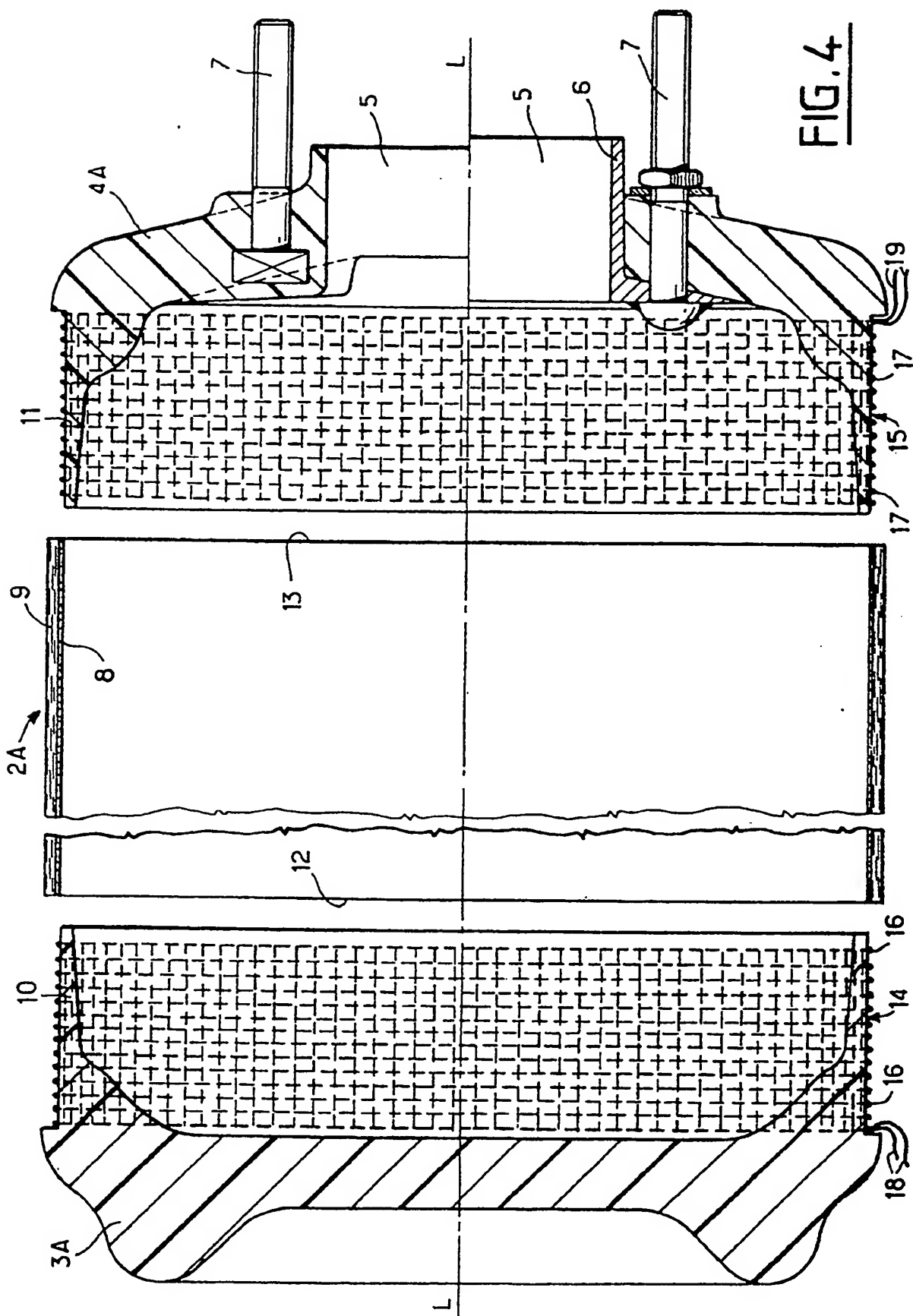
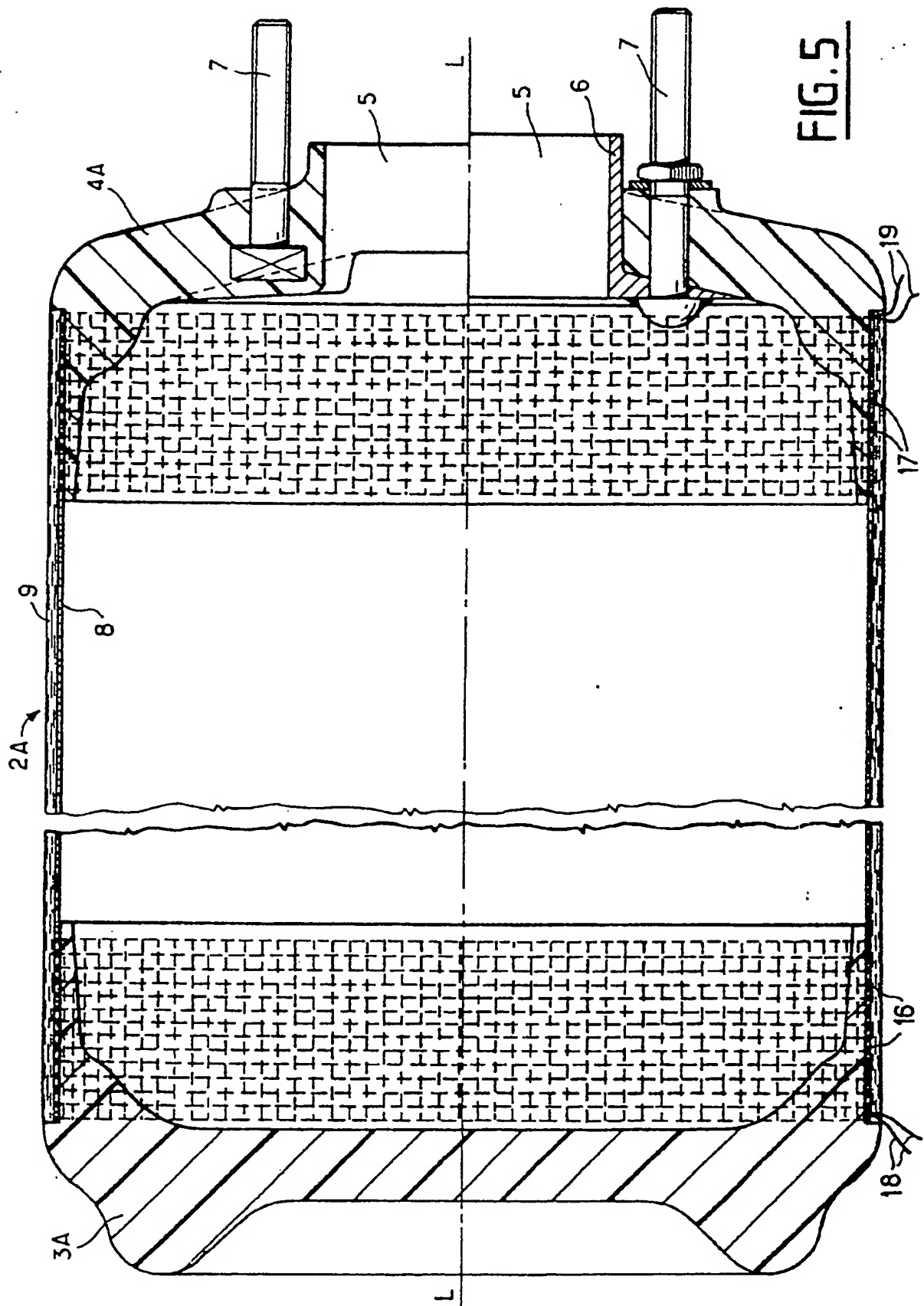


FIG. 2









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1520

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	US-A-3 124 001 (E.E. CONLEY) * Colonne 1, lignes 8-10; colonne 1, ligne 50 - colonne 2, ligne 60; colonne 2, lignes 1-40, 49-56; figures 1-3 *	1,7	F 17 C 1/16 B 29 C 65/34
A	---	5,10	
Y	US-A-2 799 435 (R.H. ABPLANALP) * Colonne 1, lignes 18-20; colonne 2, lignes 21-24; colonne 4, ligne 55 - colonne 5, ligne 4; figures 4,6,7 *	1,7	
A	FR-A-2 002 497 (W. BAHLSEN) * Page 1, lignes 1-3; page 2, lignes 8-22; page 4, ligne 32 - page 5, ligne 10; page 6, lignes 21-23; figures 1,2,4,7 *	7,11,12,14	
A	FR-A-2 164 548 (ALLAN COSTA) * Page 1, lignes 1-3,15-26; page 2, ligne 36 - page 3, ligne 19; figures 1,2,4 *	11,12,14	
A	FR-A-1 372 120 (THE BUSHING CO.) * Page 1, colonne 1, alinéas 1,3,4; page 1, colonne 2, alinéa 6 - page 2, colonne 1, alinéa 6; figures 1-4 *	7,8	B 29 C B 29 D F 17 C
A	US-A-3 098 578 (J. RUDELICK) * Figure 1; colonne 1, lignes 9-11; colonne 4, lignes 28-36 *	1,6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-09-1991	Examineur SIEM T.D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		I : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 01.82 (1/90)